

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-222919

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

F01N 3/02

(21)Application number : 04-026729

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1992

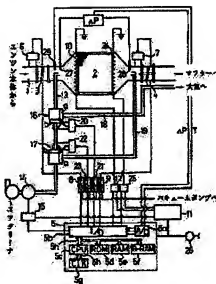
(72)Inventor : IWASAKI EIJI  
KAGEYAMA TERUTAKA

## (54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR DIESEL ENGINE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To enhance durability, in an exhaust emission control device for a diesel engine, by reducing the unburned particulate remains after the regeneration of a filter for lengthening the collecting period of particulates.

**CONSTITUTION:** In addition to the main heater 10 positioned at the one end of a filter 2, a subheater 24 is provided at the other end thereof. For instance, when the unburned particulate remains are caused by the regeneration interruption of the filter accompanied by the operation stop of an engine, supplementary regeneration of the filter is carried out in the reverse direction by the subheater 24 in accordance with the condition of the regeneration interruption, or sometimes at the time of restart of operation.



特開平5-222919

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 4 1 H	7910-3G		
	3 0 1 M	7910-3G		
	3 4 1 R	7910-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-26729

(22)出願日 平成4年(1992)2月13日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 岩▲崎▼ ▲英▼二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 影山 照高

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

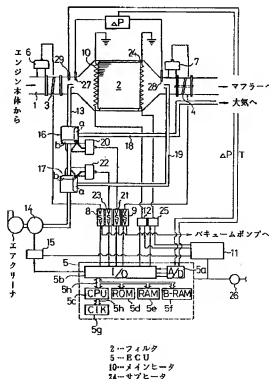
(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

(54)【発明の名称】 ディーゼル機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【目的】 本発明はディーゼル機関の排気浄化装置に関し、フィルタ再生後のパティキュレート燃え残り量を低減し、パティキュレート捕集期間を長くして、その耐久性を向上することを目的とする。

【構成】 フィルタ2の一端に位置するメインヒータ10に加え、他端にサブヒータ24を設け、例えば機関運転停止に伴うフィルタ再生中断によるパティキュレート燃え残り発生に対しては、その再生中断状況に応じ、場合によっては運転再開時、サブヒータ24より逆方向からフィルタ補充再生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼル機関の排気系に設けられ排気ガス中のバディキュレート捕集するフィルタと、該フィルタの一端に設けられ、かつフィルタ再生時、フィルタを加熱してフィルタ内のバディキュレートを着火燃焼する第1再生加熱手段とを有する排気浄化装置であつて、

更に、上記フィルタの他端に設けられフィルタを加熱する第2の再生加熱手段と、上記第1再生加熱手段によるフィルタ再生時にフィルタ内に残留したバディキュレート燃え残り状態を推定するバディキュレート燃え残り推定手段と、推定されたバディキュレート燃え残り状態に応じて上記第2再生加熱手段を選択的に作動させ、再度、フィルタ再生する再生補完手段とを設けたことを特徴とする排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はディーゼル機関に設けられる排気浄化装置に関し、特に排気ガス中のバディキュレートを捕集するフィルタを排気系に設けた排気浄化装置に関する。

【0002】一般に、ディーゼル機関の排気中には排気微粒子、即ちバディキュレートが多く含まれているため、機関の排気系にはこのバディキュレートを捕集するためのバディキュレートフィルタ（以下、フィルタと呼ぶ）が装着されており、例えば実開明63-14819号公報には、バディキュレート捕集能力を向上させるため、1つの排気通路に対して2つのフィルタを並列配置した、所謂デュアルフィルタタイプの排気浄化装置が開示されている。

【0003】ところで、上述したような排気浄化装置に装着されるフィルタは、使用に伴ってその内部に蓄積されるバディキュレートの量が増えると通気性が次第に損なわれ、機関性能が低下することになるため、バディキュレート捕集量に応じて定期的に再生されるようになっている。

【0004】ここで、このフィルタ再生とは、例えばフィルタの一端に設けた電気ヒータを通电させることによりバディキュレートに着火燃焼し、一端部から他端部にかけて再生用ガスを供給して燃焼伝播し、再びフィルタの通気性を確保することを意味しており、上述したデュアルフィルタタイプの排気浄化装置では、一方のフィルタ再生中には残りのフィルタでバディキュレートを捕集するようにし、交互にフィルタ再生するようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したようなフィルタ再生処理においては、再生途中にして機関運転停止（エンジンキョーフ）してしまうようなことがあり、この場合、エンジンキョーフに伴って上述した電

気ヒータや再生用ガスを供給する電動エアポンプの作動も停止してしまうことになり、フィルタは不完全再生状態になってしまい、フィルタ内にバディキュレートの燃え残りを生じてしまうようなことがある。

【0006】又、このような燃え残りの発生は、上述したような条件に限られるものではなく、通常の再生が完了した状態でもフィルタ内部の温度差などによって再生下流側のフィルタ外周部周囲に生じることがあり、このようにフィルタ内にバディキュレートを残留させたままでフィルタ再生モードからバディキュレート捕集モードへと復帰すると、次のフィルタ再生時までのバディキュレート捕集期間が短くなり、総じてフィルタ再生回数が多くなり、フィルタ自体の耐久性が悪化する恐れがある。

【0007】本発明はこのような排気浄化装置の問題に鑑み、バディキュレート捕集期間を長くしてフィルタの耐久性を向上させることが可能な排気浄化装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明によれば、ディーゼル機関の排気系に設けられ排気ガス中のバディキュレートを捕集するフィルタと、該フィルタの一端に設けられ、かつフィルタ再生時、フィルタを加熱してフィルタ内のバディキュレートを着火燃焼する第1再生加熱手段とを有する排気浄化装置であつて、更に、上記フィルタの他端に設けられフィルタを加熱する第2の再生加熱手段と、上記第1再生加熱手段によるフィルタ再生時にフィルタ内に残留したバディキュレート燃え残り状態を推定するバディキュレート燃え残り推定手段と、推定されたバディキュレート燃え残り状態に応じて上記第2再生加熱手段を選択的に作動させ、再度、フィルタ再生する再生補完手段とを設けたことを特徴とする排気浄化装置が提供される。

## 【0009】

【作用】通常のフィルタ再生では、バディキュレートの火花がフィルタの一端から他端にかけて伝播するため、機関停止や再生不良によって生じるバディキュレートの燃え残りは、どうしても燃焼方向下流側に多く集中する。

【0010】従って、本発明ではフィルタの他端側にも第2の再生加熱手段を設け、例えばフィルタ内のバディキュレートが殆ど焼却され第2再生加熱手段の近傍に若干のバディキュレートが残留するような場合には、むしろ第2再生加熱手段で再生するというように、バディキュレート燃え残り推定手段によって得られたバディキュレート燃え残り状況に応じて第2再生加熱手段を選択的に作動させ、通常のフィルタ再生の後、再度補完再生することでバディキュレートの燃え残りを減少させる。

## 【0011】

【実施例】以下、1つの排気管に1個のフィルタを設置

する代表的な排気浄化装置モデルに例をとり、以下図面を参照して本発明を説明するが、本発明の概念はこの実施例に限定されるものではなく、当然、2つのフィルタを並置させたデュアルフィルタタイプの排気浄化装置にも適用可能である。

【0012】まず、図1に示す排気浄化装置を概略的に説明するに、1は図で左側に位置することになるエンジン本体（図示せず）からの排気ガスが流動する排気通路、2はこの排気ガス中のパティキュレートを集めるフィルタ、3及び4はフィルタ再生時、このフィルタ2を排気通路1より遮断する第1排気制御弁及び第2排気制御弁である。

【0013】これらの第1排気制御弁3及び第2排気制御弁4は、共に制御回路（ECU）5によって制御される圧力応動型アクチュエータ6、7によって開閉駆動されるようになっており、各アクチュエータ6、7への圧力導入は夫々対応して設けられた負圧切換弁（VSV）8、9を介して行われ、ECU5がこのVSV8、9に対して開閉信号を出力した際、バキュームポンプ（図示せず）からの負圧がアクチュエータ6、7に導かれる。

【0014】本実施例によれば、第1再生加熱手段としてフィルタ2の排気上流側の端面近傍、或いは端部には、フィルタ再生時においてフィルタ2を加熱してパティキュレートを着火させる電気ヒータ10（以下、このヒータをメインヒータ10と呼ぶ）が設けられ、このメインヒータ10に対してはバッテリー11から電力が供給され、ECU5によって作動されるヒータリレー12により通電制御されるようになっている。

【0015】又、本実施例ではフィルタ2と前述の第1排気制御弁3との間の排気通路1内には、フィルタ再生時、フィルタ2に対してその上流側よりパティキュレート燃焼のための再生用ガス（2次空気を）を供給するためのガス供給管13の一端が開口し、このガス供給管13は電動エアポンプ14に接続される。尚、この電動エアポンプ14も電気ヒータ同様、ECU5によりリレー15を介して駆動制御され、ガス供給管13内部には更にフィルタ再生時、管通路を開く第1再生ガス制御弁16及び第2再生ガス制御弁17が直列状に設けられる。

【0016】ところで、これらの再生ガス制御弁16、17にはガス供給管13の他に、その他端が大気へと開放されたガス放出口18、及びその他端がフィルタ2より排気下流側の排気通路1に開放された副ガス供給管19が夫々接続されており、本排気浄化装置の作動時、第1再生ガス制御弁16はガス放出口18を閉じる位置aと（図1に点線で示す）、ガス供給管13を閉じる位置b（同、実線）のいずれか一方を占めるように、アクチュエータ20及びVSV21によって作動され、他方第2再生ガス制御弁17は副ガス供給管19を閉じる位置a（点線）とガス供給管13を閉じる位置bのいずれか一方を占めるように、アクチュエータ22及びVSV2

3によって作動される。尚、これらVSV21、23への前記バキュームポンプへの負圧導入も、ECU5によって制御される。

【0017】以上のように構成される排気浄化装置において本実施例によれば、前述のメインヒータ10において第2の再生加熱手段として、フィルタ2の排気下流側の端部には、メインヒータ10とは逆方向からフィルタ2を加熱することができ、如同様にパティキュレートを着火可能な電気ヒータ24（以下、このヒータをメインヒータ10に対しサブヒータ24と呼ぶ）が設けられる。そして、このサブヒータ24もメインヒータ10同様、バッテリー11から電力が供給され、ECU5によって作動されるヒータリレー25により通電制御される。

【0018】ECU5は、例えばマイクロコンピュータとして構成され、上述した各制御弁やヒータ、エアポンプなどを駆動する信号を出力したり、後述する運転条件を検出する各センサからの信号をA/D変換器5aを介し入力する入出力ポート（I/O）5bを有しており、更に従来同様、CPU5c、ROM5d、RAM5e、エンジンキースイッチ26のオフ後も情報を保持するB-RAM（バックアップRAM）5f、タイマクロック（clk）5gが設けられており、これらはバス5hで相互接続されている。

【0019】上述した入出力ポート5bの入力側には、フィルタ2の再生時期を判断するためのフィルタ前後差圧 $\Delta P$ を検出する圧力センサ27及び28、フィルタに入る排気ガスの温度Tを検出する温度センサ29からの出力信号がA/D変換器5aを介して入力されるようになっており、この他ECU5には従来同様、機関の運転条件を検出する各種センサ（機関回転数センサ、吸入空気量センサなど）からの出力信号も入力されるようになっており、本発明では直接の関係はないため省略する。

【0020】以上のように構成される排気浄化装置のパティキュレート捕集時の作動に関しては、例えば図2に示すように、双方の排気制御弁3、4が共に開弁し、第2再生ガス制御弁17が位置aを占めるように駆動させ、機関本体からの排気ガスがガス供給管13に進入することなくフィルタ2を通過することで、排気ガス中のパティキュレートがフィルタ2に捕集されることになる。

【0021】一方、通常のフィルタ再生時作動にあたっては、圧力センサ27、28によって検出され、吸入空気量Gaや機関回転数Ne、排気温度Tによって所定運転条件下に標準化されたフィルタ前後差圧 $\Delta P'$ が所定値を越え、現在フィルタ再生時期とECU5が判断したならば、まず第1排気制御弁3のみが閉じられ、排気ガスは図示しないバイパス通路によってこのフィルタ2を迂回され、更に2つの再生ガス制御弁16、17が共に位置aを占めるように、夫々に対応するVSVに対して

信号がECUより出力される。

【0022】そしてこの状態でメインヒータ10が通電されてフィルタ2を加熱し、ほぼ同時に電動エアポンプ14が駆動開始されてフィルタ2に再生用ガスが供給され、この結果、パティキュレートが着火・燃焼し、その燃焼ガスは開弁している第2排気制御弁4を介して排気通路下流側に流れていくことになる。

【0023】ところで、以上のようにしてフィルタ内のパティキュレートが完全に焼却されれば問題はないが、種々のフィルタ再生条件によってはフィルタ内に大量のパティキュレートを残留させてしまうような場合がある。図3は、このパティキュレート残留例として、例えばフィルタ再生途中にして機関運転停止してしまうようなケースを例にとり、それを更に細分化し、夫々のケースに対して本実施例の装置によって採られる対処法をヒータ及びエアポンプの通電タイムチャートで表現したものである。

【0024】まず図3の(a)は、上述した通常のメインヒータ10による再生において、再生中に機関運転停止がなく、完全にフィルタ再生される場合のメインヒータ10及び電動エアポンプ14の作動タイミングを示しており、再生開始時からの作動時間 $t_1$ はメインヒータ10が $T_{H_1}$ （例えば、3分）、電動エアポンプ14が $T_{A_1}$ （例えば、15分）であるとする。

【0025】次に図3の(b)は、再生開始直後に運転停止された場合を想定しており、例は再生開始からの経過時間 $t_1$ が、予め実験的に定められる時間 $T_{H_2}$ （例えば、1分）より短い場合には、メインヒータ10はまだ十分加熱しておらず、フィルタ2はパティキュレート着火に至っていないと判断し、停止後の機関再始動時には通常のフィルタ再生を初めから行う。

【0026】又、図3の(c)、(d)は、ある程度のフィルタ再生が進行した時点で機関運転停止され、更に停止後、すぐに運転再開された場合を想定しており、(c)は運転停止がメインヒータ10の通電中に起こった場合、(d)は電動エアポンプ14の作動中に起こった場合を示している。

【0027】ここでは、再生中に機関停止となったと同時に計測開始される時間 $t_2$ を見て、メインヒータ10や電動エアポンプ14が作動停止してもフィルタ温度の下降幅が小さいと判断される程の機関停止時間 $T_{H_3}$ （例えば、30秒）未満の場合、機関運転再開後、残された所定の再生処理を継続することにする。

【0028】更に図3の(e)は、(d)と同様に、ある程度の再生進行後の機関停止であるが、 $t_2 \geq T_{H_3}$ となる程、停止時間が長いような場合を想定しており、この時にはフィルタ2内のパティキュレート火災が消えてしまうため、来るべき運転再開時には、残留パティキュレートにより近いサブヒータ24を通電し、より少ない通電量を以て通常のフィルタ再生方向とは逆の方向か

らパティキュレートを焼却するようにする。尚、この時の各制御弁の作動位置は、図1、2に示すように双方の排気制御弁3、4を共に閉じ、更に再生ガス制御弁16、17が共に位置bを占めるように作動させる。

【0029】この結果、電動エアポンプ14から供給された再生ガスは、第2再生ガス制御弁17により副ガス供給管19に流入し、サブヒータ24より下流側の排気通路1に供給され、フィルタ2の下流側から排気上流側へと逆流することになる。そして、サブヒータ24の加熱によって残留パティキュレートに着火され、その燃焼はメインヒータ10の位置するフィルタ上流側へと伝播され、パティキュレート燃え残りの焼却がなされ、この補充再生に伴って発生したパティキュレート燃焼ガスは、フィルタ2より上流側で開口するガス供給管13に取り込まれ、第1再生ガス制御弁16によりガス放出管18を介して外部に排出されることになる。

【0030】尚、このサブヒータ24による補充再生の時間 $T_{A_1}$  (sub)は、中断されたメインヒータ10による通常再生時間 $t_1$ から演算して適切な値を設定することが好ましく、その補充再生中に再び機関運転停止した場合には、上述した図3の(b)、(c)のメインヒータ制御と同様にサブヒータ24を通電制御しても良い。

【0031】図4及び図5に示すフローチャートは、図3を以て説明した本実施例の排気浄化装置のフィルタ再生を達成するECU5の作動を説明するものであって、エンジンキーがオンとなり機関運転開始した際には必ずステップS1からスタートされるプログラムであって、機関停止後においてもECU5内の電源バックアップによって後述する所定の処理を実行するものである。

【0032】図4に関し、まずステップS1ではフィルタ再生開始時にスタートされる前述した再生経過時間 $t_1$ が0であるか否かを見て、開始現在フィルタが再生中であるか否かを判定する。機関運転開始した時点では通常、この時間 $t_1$ は0にリセットされているため、ここでYesと判定されたならば（再生中でない）、次にルーチンはステップS2に進み、ここでフィルタ再生時期か否かを判定する。

【0033】この判定は、例えば圧力センサによって検出され、その時の排気温度や吸入空気量によって基準運転条件下の圧力値に補正されたフィルタ前後差 $\Delta P'$ が、フィルタ再生を必要とする所定値（実験的に定められる）を超えるか否かで判定することができる。

【0034】ステップS2でYesと判定されたならば、続くステップS3では図2で説明したようなメインヒータ10による通常のフィルタ再生処理が実行され、ステップS4で再生経過時間 $t_1$ をカウントするタイマがスタートされる。

【0035】この再生経過時間 $t_1$ は、続くステップS5でその都度ECU5内のB-RAMに記憶されるよう

になっており、更にステップS6では現在、機関運転中であるかを判定し、機関運転中である場合(Yes)、続くステップS7で経過時間 $t_1$ が通常のフィルタ再生所要時間 $T_{a1}$ 〔図3の(a)参照〕より以上か否かを判定する。そして機関運転中であって所要時間 $T_{a1}$ より小さい限りにおいては(ステップS7でNo)、ステップS8で経過時間 $t_1$ を積算し、再びステップS9に戻り記憶されていた時間を更新する処理がなされる。

【0036】そして、機関運転中のまま経過時間 $t_1$ が時間 $T_{a1}$ を超えた時、ルーチンはステップS7でYesと判定され、ステップS9に進み、フィルタ再生終了のための処理、即ち図2で説明したバッキューロ捕集状態に復帰する処理をし、続くステップS10で経過時間 $t_1$ を0にリセットしてステップS2に戻り、来るべき次のフィルタ再生処理まで再生時期か否かの判定を続行することになる。尚、ステップS2で現在再生時期でないと判定される限りにおいては(No)、ルーチンはステップS11に進み、ここで機関運転中であるか否かの判定をし、Yesの場合にはステップS2に進み、機関運転停止された場合(No)にはこのままルーチンを終了する。

【0037】以上説明したルーチンは、図3の(a)に示すように機関運転停止による再生中断がないままに円滑に通常のフィルタ再生が達成される場合に相当する。これに対して、フィルタ再生中に機関運転停止し、再生が中断された場合にはステップS6でNoと判定されることとなり、ルーチンはステップS12に進み、ここで機関運転停止時間 $t_2$ を計測するタイマカウントをスタートさせ、時間 $t_1$ と同様にステップS13でB-RAM内に記憶する処理がなされる。

【0038】ステップS13に続くステップS14では、図3の(e)で説明したように、この停止時間 $t_2$ がフィルタ再生中断にも拘わらず許容できる停止限界期間 $T_{h3}$ を超えたか否かを判定する。そして、未だ許容期間内である場合(No)、続くステップS15で機関運転再開されたか否かを判定し、停止中である限りにおいては(No)、ステップS16でタイマ $t_2$ を積算後、再度ステップS13に戻り記憶を更新する。

【0039】そして $t_2 < T_{h3}$ のまま機関運転再開されたならば〔図3の(c)、(d)に相当〕、ステップS15でYesとなり、ルーチンはそのままステップS1に戻ることになり、これとは逆に、停止期間 $t_2$ が限界期間 $T_{h3}$ 以上となって、ステップS14でYesと判定される程その機関停止期間が長いような場合には、タイマ $t_2$ の値をそのまま保持しつつ、本ルーチンを終了することになる。

【0040】ところで、以上説明したように通常のフィルタ再生が中断された場合には、停止後の運転再開時に図3の(b)、(c)、(d)に示すような補充再生が

直ちに開始されることになるが、この時、フローチャートにおいては再開時スタートされるルーチンのステップS1において、 $t_1 \neq 0$ であるためにNoと判定され、ステップS17に進むことになる。

【0041】ステップS17では前回のフィルタ再生が中断された時のタイマ $t_1$ の値を見て、これが図3

(b)のケースに相当するか否かを所定時間 $T_{h2}$ より小さいか否かで判定する。そして本ステップS17でYesと判定され、再生スタート直後に機関停止したと判定されたならば、初めから通常のフィルタ再生をやり直すことになるため、ステップS18で再生タイマ $t_1$ を0にリセットして、フィルタ再生ステップS3に進むことになる。

【0042】又、これとは逆にステップS17でNo、即ち再生開始後、ある程度の時間が経過した後、機関停止するような図3(c)、(d)、(e)のようなケースの場合、ルーチンはステップS19に進み、ここで停止期間 $t_2$ が許容限度期間 $T_{h3}$ より小さいか否かを判定し、Yesと判定された場合(即ち、図3(c)、(d)ケース)には、前述したように再生続行のためのルーチンは再度ステップS3に戻り、残された所定時間に互るヒータ通電、或いは再生用ガスの送風を実行する。

【0043】尚、この際の残されたヒータ通電、送風の実行に関しては、図示したフローチャートのよに、予め定められていた正規のヒータ通電時間や電動エアポンプ駆動時間から機関運転停止までの再生経過時間 $t_1$ を単純に減じて実行する方法の他に、停止期間 $t_2$ の大小に応じて、その再生続行時間が割り補われるように、所定演算式を以て再生時間を補正する処理をステップS19からステップS3に戻る過程に入れたも良い。

【0044】一方、ステップS19でNo、即ち停止期間 $t_2$ が許容限度期間 $T_{h3}$ よりも大きいと判断された場合には図3(e)に相当し、今回の機関運転停止期間中にフィルタ内のバッキューロ燃焼が消えたことが予想されるため、ルーチンは図5のステップS20に進み、サブヒータ24による補充再生時間 $T_{a1}$ (sub)が演算される。

【0045】この演算はメインヒータ10による実際の再生処理時間 $t_1$ により、所定の演算式を以て行われ、続くステップS21では、図2の下段に示すようなサブヒータ使用時の各弁動作とサブヒータ24への通電が開始され、更にステップS22では補充再生経過時間 $t_1$ (sub)をカウントするタイマがスタートされる。

【0046】この補充再生経過時間 $t_1$ (sub)は、続くステップS23でその都度、ECU5内のB-RAM51に記憶され、メインヒータ10による正規の再生と同様に、ステップS24で経過時間 $t_1$ (sub)がステップS20で求められた補充再生時間 $T_{a1}$ (sub)を超えたか否かが判定される。そして、このステップS24でNoと判定される限りにおいては、ステップ

S25で経過時間 $t_1$ (sub)を積算し続け、再生時間 $Ta_1$ (sub)を超えた場合(ステップS24でYes)、ステップS26でフィルタ補完再生終了のための処理をし、続くステップS27、S28で夫々の経過時間 $t_1$ (sub)、 $t_1, t_2$ を0にリセットして、新たなパティキュレート捕集処理を開始するべくステップS2に戻るのである。

【0047】以上が本実施例におけるECU5の作動フローチャートの説明であるが、このフローチャートは大別して、(1)フィルタ再生中に機関運転停止しない場合、(2)フィルタ再生中に機関運転停止する場合、(3)(2)の後に再始動し、再生を再開する場合(但し、この場合再始動後の再生中には機関の停止が無いことを想定している)の、以上3つの場合を想定したものである。

【0048】尚、サブヒータ24による補完再生途中に、再び機関運転停止するような場合も考慮して、前述したような図3(b)、(c)に表せるメインヒータ制御をサブヒータ24に対しても実行するためには、前述のステップS23とステップS24との間に、機関運転中か否かの判定処理を加え、機関停止した場合には先のステップS12以降のように停止期間を計測し、再始動時にはメインヒータ10の時と同様に、この停止期間の長短に応じたサブヒータ24の通電制御及び再生用ガス供給制御をすれば良い。

【0049】以上本発明による排気浄化装置を、そのパティキュレート燃え残り発生ケースが再生途中に機関運転停止した場合を一例にとり、更にその場合のパティキュレート燃え残り状態の推定を、再生開始から機関運転停止までの時間経過で判断したもので説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、例えば機関停止せずに一連のフィルタ再生処理が完遂されるような

場合にあっても、再生後のフィルタ前後差圧の変化等によって、フィルタ内パティキュレート燃え残り状態を推定し、差圧の変化に応じてメインヒータ、サブヒータを選択作動するようにしても良い。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればパティキュレート燃え残り推定手段によって得られたパティキュレート燃え残り状況に応じて、第2再生加熱手段によって、再度フィルタの再生補完をするため、パティキュレート捕集スタート時点でのパティキュレート燃え残り量を少なくすることができ、次回再生までの捕集期間を長くすることができ、結果的にはフィルタの耐久性を向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例としての排気浄化装置の概略構成図である。

【図2】図1に示す排気浄化装置のパティキュレート捕集時とフィルタ再生時の各制御弁の作動を説明する図である。

【図3】本実施例の排気浄化装置における各フィルタ再生パターンを、その時のヒータ制御タイムチャートで説明した図である。

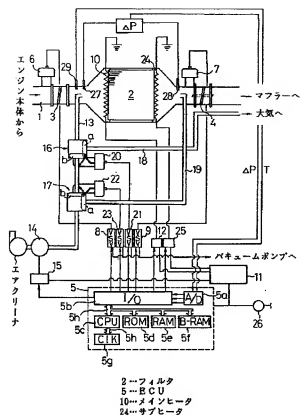
【図4】図3の各フィルタ再生パターンを実行するECU(制御回路)の作動を説明するフローチャートの一部を示す図である。

【図5】図4のフローチャート部分に続くフローチャート部分を示す図である。

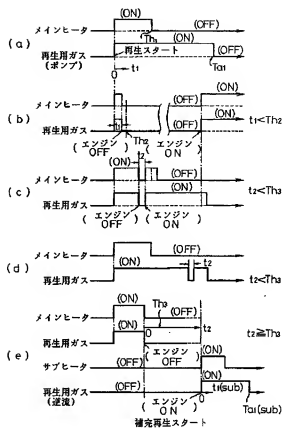
#### 【符号の説明】

- 2…フィルタ
- 5…制御回路(ECU)
- 10…メインヒータ
- 24…サブヒータ

【図1】



【図3】





【図2】

	第1 排気制御弁	第2 排気制御弁	第1再生ガス 制御弁	第2再生ガス 制御弁
パデューレート 挿入時	閉 (VSV8:OFF)	閉 (VSV9:OFF)	a (VSV21:OFF)	b (VSV23:ON)
フ マインヒ ンタ使用時	閉 (VSV8:ON)	閉	a	a (VSV23:OFF)
再 生ル サ ブヒータ 使用時	閉	閉 (VSV9:ON)	b (VSV21:ON)	b

```

graph TD
    Start([スタート]) --> S1{{t1=0?}}
    S1 -- Yes --> S2{{フィルタ再生時期?}}
    S1 -- No --> S17{{t1 < Th2?}}
    S2 -- Yes --> S11{{機関運転中?}}
    S2 -- No --> S2
    S11 -- Yes --> S17
    S11 -- No --> S2
    S17 -- Yes --> S18[t1 ← 0]
    S17 -- No --> S17
    S18 --> S19{{t2 < Th3?}}
    S19 -- Yes --> S16[t2: 積算]
    S19 -- No --> S19
    S16 --> S14[メモリ t2]
    S14 --> S15{{t2 ≥ Th3?}}
    S15 -- Yes --> S15_2{{機関運転再開?}}
    S15 -- No --> S15
    S15_2 -- Yes --> End((終))
    S15_2 -- No --> S15
    S2 --> S3[フィルタ再生スタート  
(メインヒータ)]
    S3 --> S4[t1: カウントスタート]
    S4 --> S5[メモリ t1]
    S5 --> S6{{機関運転中?}}
    S6 -- Yes --> S7{{t1 ≥ Ta1?}}
    S6 -- No --> S6
    S7 -- Yes --> S9[再生終了]
    S7 -- No --> S7
    S9 --> S10[t1 ← 0]
    S10 --> S1
    
```

図 5  
ステップS28より

図 3 (a)

図 3 (b)

図 3 (c) (d)

図 5  
ステップS20へ

図 3 (c), (d)

終

【図5】

図4 ステップS19より

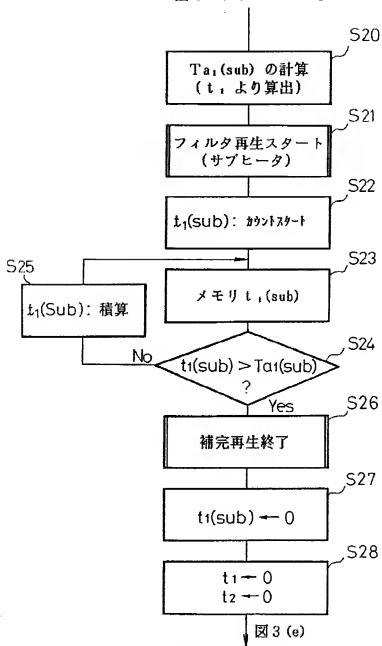


図4 ステップS2へ